

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-290578

(43)Date of publication of application : 07.11.1995

(51)Int.Cl.

B29C 67/00  
B29C 35/08  
C08F 2/48  
G03F 7/20  
// B29K105:24

(21)Application number : 06-088337

(71)Applicant : JAPAN SYNTHETIC RUBBER CO  
LTD

(22)Date of filing : 26.04.1994

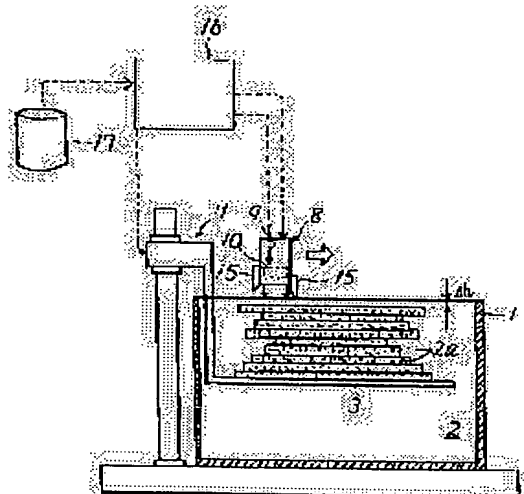
(72)Inventor : YUKANAMI TADASHI  
KOKUBO TERUKAZU  
HARADA AKIRA

## (54) OPTICAL SHAPING APPARATUS

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To accurately shape a large-shaped objective three-dimensional shape without scaling up an apparatus by using a liquid crystal shutter relatively simple in constitution and easy in fine pulverization as an exposure mask.

**CONSTITUTION:** A light source unit 8 extending linearly is arranged above a container 1 having a photo-setting resin 2 received therein so as to freely run in its lateral direction. A linear light source 9 and a linear liquid crystal shutter 10 wherein fine pixels are arranged in one row or two or more rows in the longitudinal direction of the linear light source 9 are received in the light source unit 8. A control device 16 dividing the cross-sectional pattern of an objective three-dimensional model into a plurality of patterns and displaying one of the divided patterns on the linear liquid crystal shutter 10 is provided and smooth plates 15 extending along the longitudinal direction of the light source unit 8 to smooth the surface of the photo-setting resin are attached to the front and rear surfaces in the running direction of the unit 8 in a freely up and down movable manner.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.07.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

BEST AVAILABLE COPY

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision 2003-16191  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's 21.08.2003  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-290578

(43) 公開日 平成7年(1995)11月7日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 67/00		2126-4F		
35/08		8927-4F		
C 0 8 F 2/48	MDH			
G 0 3 F 7/20				
// B 2 9 K 105:24				

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-88337

(22) 出願日 平成6年(1994)4月26日

(71) 出願人 000004178

日本合成ゴム株式会社

東京都中央区築地2丁目11番24号

(72) 発明者 床並 忠

東京都中央区築地二丁目11番24号 日本合成ゴム株式会社内

(72) 発明者 小久保 輝一

東京都中央区築地二丁目11番24号 日本合成ゴム株式会社内

(72) 発明者 原田 明

東京都中央区築地二丁目11番24号 日本合成ゴム株式会社内

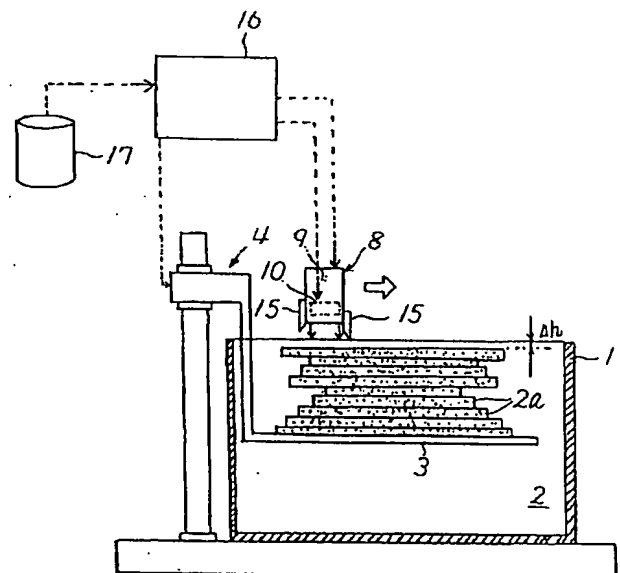
(74) 代理人 弁理士 鈴木 俊一郎

(54) 【発明の名称】 光造形装置

(57) 【要約】

【目的】 比較的構成が簡単で微細化が容易な液晶シャッタを露光マスクとして使用し、しかも装置として大型化してしまうことなく、大型の目的立体サイズを精度よく、かつより短時間で造形できるようにする。

【構成】 光硬化性樹脂2を収容する容器1の上方に、直線状に延びる光源ユニット8を該ユニット8の幅方向に走行自在に配置し、前記光源ユニット8の内部に、線状光源9と微小画素が該線状光源9の長さ方向に沿って一列或いは複数列に配置された線状液晶シャッタ10とを収容し、前記目的立体モデルの断面パターンを複数の分割パターンに分割しこの分割パターンのうちの1つを前記線状液状シャッタ10に表示する制御装置16を備え、前記光源ユニット8の走行方向の前後面に、該ユニット8の長さ方向に沿って延びて前記光硬化性樹脂2の表面を平滑化させる平滑板15を上下動自在に取付けたことを特徴とする。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】液状の光硬化性樹脂に目的立体モデルの断面パターンに対応する光を選択的に照射して薄膜の硬化樹脂層を形成し、この硬化樹脂層を順次積層して立体モデルを形成するようにした光造形装置において、前記光硬化性樹脂を収容する容器の上方に、この容器のほぼ全幅に亘って直線状に延びる光源ユニットを該ユニットの幅方向に走行自在に配置し、前記光源ユニットの内部に、この長さ方向に延びる線状光源と微小画素が前記線状光源の長さ方向に沿って一列或いは複数列に配置された線状液晶シャッタとを収容するとともに、前記目的立体モデルの断面パターンを直線状に複数の分割パターンに分割しこの分割パターンのうちの前記線状液晶シャッタの前記容器上における位置に対応した分割パターンを該線状液状シャッタに表示する制御装置を備え、更に前記光源ユニットの走行方向の前後面に、該ユニットの長さ方向に沿って延びて前記光硬化性樹脂の表面を平滑化させる平滑板を上下動自在に取付けたことを特徴とする光造形装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液状の光硬化性樹脂に光を選択的に照射して、所望の形状を持つ立体モデルを形成する光造形装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、上記光造形装置としては、液状の光硬化性樹脂の表面にスポット状のレーザー光を平面的に走査させて目的立体モデルの断面パターンに沿った形状を描く露光を行って、レーザー光が当たった部分に位置する光硬化性樹脂のみを硬化させて薄膜の硬化樹脂層を形成し、この硬化樹脂層を連続的に幾層にも積層することで、立体モデルを形成するようにしたものが一般に知られている。

【0003】しかしながら、このような、レーザー光による露光方式を採用した光造形装置の場合、レーザー光での走査は、一筆書きによる長い線を描くのと同様の工程となるため、造形に長時間が必要であった。

【0004】このため、レーザー光の代わり平行光を用いた光造形装置、即ち、平行光の光源と光硬化性樹脂との間に液晶シャッタを配置し、この液晶シャッタ上に表示した立体モデルの断面パターンをマスクパターン（露光マスクパターン）として使用して、このマスクパターンを介した平行光による一括露光で高速に光硬化性樹脂を硬化させるようにしたものが広く知られている（例えば、特開昭62-288844号公報、特開平3-227222号公報、実開平2-31726号公報等参照）。

【0005】また、特開平4-305438号として、微小ドットエリアの光シャッタを連続的に一列に配置して露光マスクを構成し、この露光マスクを前記光シャッ

タの配列方向と直交する方向に走査させながら、目的立体モデルの断面パターンに応じて前記光シャッタを制御することで、露光領域を前記走査方向に沿って順次変化させつつ一層の硬化樹脂膜を形成するようにしたものが提案されている。

【0006】ここに、光造形装置においては、前記レーザー光や平行光による液状の光硬化性樹脂への露光を行う前に、光硬化性樹脂の液面を平滑化させたり、該樹脂の積層厚を一定に保つ目的で、例えばスキージ等の平板を光硬化性樹脂の液面に接触させつつ該樹脂の液面上を移動させる工程を行うことが一般化している（例えば、特開昭61-114814号公報参照）。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記液晶シャッタを用いた従来例の場合、造形できる目的立体モデルのサイズは、液晶シャッタの大きさによるが、この液晶シャッタの構成画素の数には制限があるため、液晶シャッタを構成する画素サイズを小さくして高精度な立体モデルを得ようとする、造形できる立体モデルのサイズも小さくなってしまふ。しかも、平行光による一括露光では、液晶シャッタのサイズと少なくとも同じだけの面積を照射する照射強度の均一な平行光が必要となり、液晶シャッタのサイズが大きい程、例えば高圧水銀ランプ等の光源から均一な平行光を得るために、大型のレンズや反射板等を使用し、しかも長い光路長が必要となって、装置自体が大型化してしまうばかりでなく、照射エネルギーの損失も増大してしまうといった問題点があった。

【0008】なお、光シャッタを一列に配置して露光マスクを構成した場合、この光シャッタの構成がかなり複雑で動作の信頼性に欠けるばかりでなく、ドットエリアの微細化にも一定の制限があり、しかも光シャッタを2列以上に配置して露光マスクを構成することができずに露光時間の増大に繋がってしまうと考えられる。

【0009】更に、液状の光硬化性樹脂の液面の平滑化を行う工程は、光硬化性樹脂の粘度が高い時などに液面を平滑化させる時間を短縮するために必要であるが、露光時間に関わらず常に一定の時間を要するため、造形時間の短縮化の妨げとなっていた。

【0010】本発明は上記に鑑み、比較的構成が簡単で微細化が容易な液晶シャッタを露光マスクとして使用し、しかも装置として大型化してしまうことなく、大型の目的立体サイズを精度よく、かつより短時間で造形することができるようにしたものを提供することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係る光造形装置は、液状の光硬化性樹脂に目的立体モデルの断面パターンに対応する光を選択的に照射して薄膜の硬化樹脂層を形成し、この硬化樹脂層を

BEST AVAILABLE COPY

順次積層して立体モデルを形成するようにした光造形装置において、前記光硬化性樹脂を収容する容器の上方に、この容器のほぼ全幅に亘って直線状に延びる光源ユニットを該ユニットの幅方向に走行自在に配置し、前記光源ユニットの内部に、この長さ方向に延びる線状光源と微小画素が前記線状光源の長さ方向に沿って一列或いは複数列に配置された線状液晶シャッタとを収容するとともに、前記目的立体モデルの断面パターンを直線状に複数の分割パターンに分割しこの分割パターンのうちの前記線状液晶シャッタの前記容器上における位置に対応した分割パターンを該線状液晶シャッタに表示する制御装置を備え、更に前記光源ユニットの走行方向の前後面に、該ユニットの長さ方向に沿って延びて前記光硬化性樹脂の表面を平滑化させる平滑板を上下動自在に取付けたことを特徴とするものである。

#### 【0012】

【作用】上記のように構成した本発明によれば、直線状に延び幅方向に走行自在な光源ユニット内に収容した線状液晶シャッタに、目的立体モデルの断面パターンの直線状に分割した分割パターンのうちの該線状液晶シャッタの位置に対応するものを表示させ、前記光源ユニット内の線状光源によって前記線状液晶シャッタを透過させつつ光を容器内に収容した液状の光硬化性樹脂に向けて照射する露光を行うことにより、前記線状液晶シャッタを露光マスクとして一層の硬化樹脂層の一部を形成し、光源ユニットを走行させつつこの一部の露光を繰り返すことによって一層の硬化樹脂層を形成し、この硬化樹脂層を幾層にも重ねることで目的立体モデルに合った形状の造形を行うことができる。

【0013】しかも、光源ユニットの走行方向の前後面に設けた平滑板のうちの光源ユニットの走行方向の前方に位置する一方を、この下端が光硬化性樹脂の液面に接触する位置まで下降させることにより、光源ユニットの走行に伴って、光硬化性樹脂の液面の平滑化を行うことができ、これによって、液面の平滑化のための工程を別途設ける必要をなくすることができる。

#### 【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図において、付番 1 は、上方に開口した矩形ボックス状の容器（樹脂槽）で、この容器 1 の内部には、光が当たると液体から固体に硬化する液状の光硬化性樹脂 2 が満たされている。この光硬化性樹脂 2 は、光エネルギーによって重合反応を起こして、液体が固体に変化するという特性を持った樹脂で、例えば光重合ポリマ、光開始剤、特性改善のための添加剤等を含んだものである。

【0015】前記容器 1 の側方には、前記容器 1 内に位置して上下に昇降する平板状のエレベータ 3 を備えた位置制御可能なエレベータ昇降機構 4 が配置され、このエレベータ 3 の上に光硬化樹脂 2 が硬化することによって得られる硬化樹脂層 2a が順次積層されるようになって

いる。

【0016】また、前記容器 1 の該容器 1 を挟んだ両側には、レール 5 上をエア圧やステッピングモータ等の駆動装置によって走行する支柱 6 を備えた位置制御可能な一対の直線移動機構 7 が平行かつ水平に配置され、この支柱 6 の上端に、容器 1 のこの全幅に亘って直線状に延びる光源ユニット 8 が連結されている。

【0017】これにより、光源ユニット 8 は、容器 1 の上方に位置し、直線移動機構 7 の駆動に伴う支柱 6 の互いに同期した移動に伴って、光源ユニット 8 がその幅方向に水平に走行するようになっている。

【0018】なお、この実施例では、直線移動機構として、位置及び速度の制御が容易なエア圧やステッピングモータ等を使用した例を示しているが、油圧シリンダ等、任意のものを使用しても良いことは勿論である。

【0019】前記光源ユニット 8 の内部には、この長さ方向に沿って直線状に延びる線状光源 9 と、微小画素がこの線状光源 9 に沿って一列或いは複数列に配置された線状液晶シャッタ 10 とが上下に平行かつ水平に配置されて収容されている。

【0020】前記線状光源 9 は、前記線状液晶シャッタ 10 を該液晶シャッタ 10 の画素の配列方向、即ちこの長さ方向に対して少なくとも 80% 以上の照度分布で照射できるものであれば良く、例えば、クリプトンロングアークランプ、キセノンロングアークランプ、メタルハライドロングアークランプ、水銀ロングアークランプ等を使用することができる。

【0021】また、前記線状液晶シャッタ 10 は、目的立体モデルの断面パターンの直線状に分割された複数の分割パターンのうちの任意のもの、即ち目的立体モデルの断面パターンの直線状に分割された一部を透過部と遮断部で表示できるものであれば良く、例えば、STN 型液晶パネル、TN 型液晶パネル、ポリマ分散型液晶パネル等を使用することができる。

【0022】前記線状光源 9 の上方には、この線状光源 9 からの出た光を反射して、この反射光を前記線状液晶シャッタ 10 上に線状に集光させる円弧状の反射ミラー 11 が配置されているとともに、この反射ミラー 11 と前記線状液晶シャッタ 10 との間には、前記線状光源 9 からの熱エネルギーや光エネルギーによる液晶へのダメージを防止するための熱線吸収フィルタ 12 と光の透過と遮光を切り替えるためのメカニカルシャッタ 13 とが配置されている。

【0023】更に、前記線状液晶シャッタ 10 の下方には、光硬化性樹脂 2 の上方に位置して前記線状液晶シャッタ 10 の透過光を光硬化性樹脂 2 の液面に結像する等倍結像素子 14 が配置されている。

【0024】この等倍結像素子 14 は、線状液晶シャッタ 10 を透過した線状の透過パターン光を効率良く光硬化性樹脂 2 の液面に結像できる幅と長さを有するもので

あれば良く、例えば、セルホックレンズを列状に並べたセルホックレンズアレー等を使用することができる。

【0025】前記光源ユニット8の走行方向の前後面、即ち幅方向の両側には、光源ユニット8の長さ方向に沿って直線状に延びて光硬化性樹脂2の液面を平滑化する平滑板15が取り付けられている。

【0026】この平滑板15は、それぞれ独立に駆動できる昇降機構を介して上下動自在に構成され、前記光源ユニット8の進行方向の前方側に位置する一方の平滑板15をこの下端が光硬化性樹脂2の液面に接触するまで下降させることにより、光源ユニット8の走行に伴って、光硬化性樹脂2の液面の平滑化を行うようになっている。

【0027】前記エレベータ昇降機構4、直線移動機構7の位置と速度、線状液晶シャッタ10の表示、メカニカルシャッタ13のオン・オフ、平滑板15の昇降をそれぞれ独立に制御する制御装置としてのコンピュータ16が備えられ、このコンピュータ(制御装置)16は、目的立体モデルの断面パターン(造形データ)を格納したデータファイル17に接続されている。

【0028】そして、このコンピュータ16は、データファイル17から目的立体モデルの断面パターンを呼出し、この断面パターンを直線状に複数の分割パターンに分割し、この分割パターンのうちの前記線状液晶シャッタ10の前記容器1上における位置に対応したものを該線状液晶シャッタ10に白黒の2階調のマスクパターンで表示させるようになっている。

【0029】このように、コンピュータ16による制御により、前記エレベータ3の表面に液状の光硬化性樹脂2が硬化することによって得られる硬化樹脂層2aを順次積層して、この硬化樹脂層2aからなる立体モデルを形成するものであるが、これを以下のようにして行う。

【0030】先ず、エレベータ昇降機構4を駆動させて、最上段に位置する硬化樹脂層2a(またはエレベータ4の表面)の上に位置する光硬化性樹脂2が所定の深さ $\Delta h$ になるようにする。

【0031】次に、データファイル17に格納されている目的立体モデルの断面パターン(断面形状データ)を呼び出して、この断面パターンを直線状に複数の分割パターン(分割断面形状データ)に分割し、この分割パターンのうち、線状液晶シャッタ10の容器1上における位置に対応する線状の分割パターンを白黒の2階調のマスクパターンで該線状液晶シャッタ10に表示させる。

【0032】この状態で、メカニカルシャッタ13を開いて、線状光の照射された部分の深さ $\Delta h$ の光硬化性樹脂2を硬化させ、しかる後にメカニカルシャッタ13を閉じることによって、一層の硬化樹脂層2aのうちの前記液晶シャッタ10の位置に対応した一部を形成する。

【0033】そして、直線移動機構9の駆動によって光源ユニット8を平行に移動させつつこの動作(一部露

光)を繰り返し、光硬化性樹脂2の硬化させる位置に対応するように光源ユニット8の位置を制御しながら順次部分的に硬化させることによって、一層の硬化樹脂層2aを形成する。

【0034】この光源ユニット8の移動の際、光源ユニット8の進行方向の前面側に取り付けられた平滑板15をこの下端が光硬化性樹脂2の液面に接触するよう下降させ、これによって、光源ユニット8の移動に伴って光硬化性樹脂2の平滑化を行うことができる。

【0035】この時、直線状に硬化させる順番は、目的立体モデルの断面パターンに対応するすべての箇所が硬化されれば良く、容器1の一方の端辺から他方の端辺まで、直線状の硬化層を隣接して硬化させながら硬化樹脂層2aを形成しても良く、或いは任意の順番に直線状に硬化させながら硬化樹脂層2aを形成しても良い。

【0036】また、分割された目的立体モデルの断面パターンを線状液晶シャッタ10に一定の速さで動画表示させ、容器1の一方の端辺から他方の端辺まで動画表示に対応する速さで光源ユニット8を移動させて硬化樹脂層2aを連続的に形成しても良い。

【0037】この場合、光源ユニット8の始点となる容器1の一方の端辺でメカニカルシャッタ13を開き、終点となる他方の端辺でメカニカルシャッタ13を閉じる。そして、上記と同様な操作を繰り返すことにより、所定形状の硬化樹脂層2aを順次積層し、所望の立体像が得られた時に、これを容器1から取り出し、洗浄した後、未硬化の光硬化性樹脂を取り除き、しかる後ポストキュアを施して立体像を完成させる。

【0038】なお、微小画素を一列に配列した線状液晶シャッタを使用することにより、画素の数に制限があるなかで、画素サイズをより小さくして、造形のサイズを小さくすることなく、目的立体モデルを精度良く造形することができる。

【0039】

【発明の効果】本発明は上記のような構成であるので、微小画素が一行或いは複数列に配置されてなる液晶シャッタを露光マスクとして走査することにより、大きな目的立体モデルを造形することができ、しかも目的立体モデルと同等の大きな液晶シャッタや該シャッタに平行光を均一に照射できるだけの大きな光源やレンズ等が不要となるばかりでなく、光源から光硬化性樹脂の照射面までの光路長が短くなって光のロスを少なくすることができ、これによって、装置としての小型化を図り、大型の目的立体サイズを精度よく、かつより短時間で造形することができる。

【0040】しかも、光源ユニットの走行方向の前後面に平滑板を設け、この光源ユニットの走行方向の前方に位置する一方の平滑板をこの下端を光硬化性樹脂の液面に接触する位置まで下降させることにより、光源ユニットの走行に伴って、光硬化性樹脂の液面の平滑化を行う

7

8

ことができ、これによって、液面の平滑化のための工程を省略することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例を示す概要図。

【図 2】同じく、光源ユニットの拡大断面図。

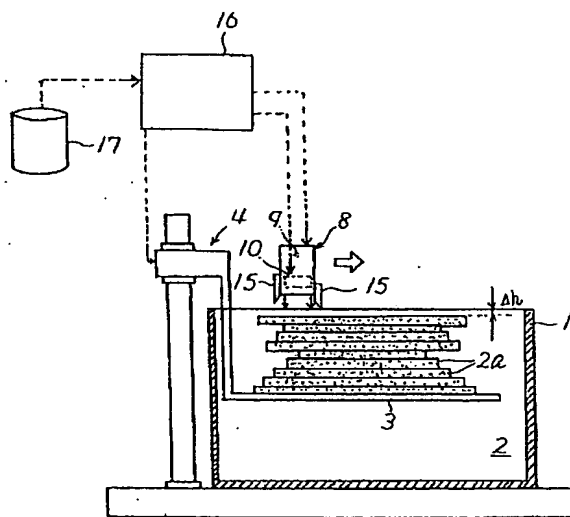
【図 3】同じく、光源ユニットの移動機構を示す斜視図。

【符号の説明】

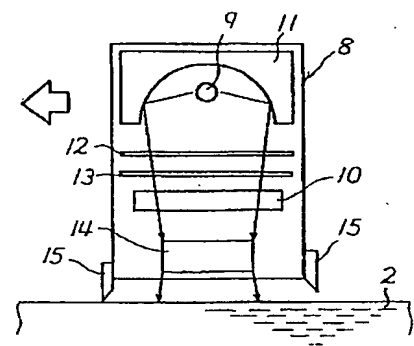
- 1 容器
- 2 光硬化性樹脂
- 2 a 硬化樹脂層
- 3 エレベータ

- 4 エレベータ昇降機構
- 7 直線移動機構
- 8 光源ユニット
- 9 線状光源
- 10 線状液晶シャッタ
- 11 反射ミラー
- 12 熱線吸収フィルタ
- 13 メカニカルシャッタ
- 14 等倍結像素子
- 15 平滑板
- 16 コンピュータ（制御装置）
- 17 データファイル

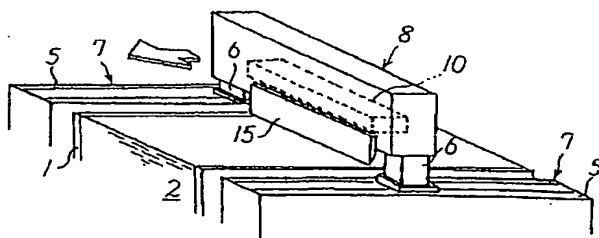
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 2 部門第 4 区分  
 【発行日】平成 13 年 11 月 20 日 (2001. 11. 20)

【公開番号】特開平 7-290578  
 【公開日】平成 7 年 11 月 7 日 (1995. 11. 7)  
 【年通号数】公開特許公報 7-2906  
 【出願番号】特願平 6-88337  
 【国際特許分類第 7 版】

B29C 67/00  
 35/08  
 C08F 2/48 MDH  
 G03F 7/20

// B29K 105:24

【F I】

B29C 67/00  
 35/08  
 C08F 2/48 MDH  
 G03F 7/20

【手続補正書】

【提出日】平成 13 年 4 月 25 日 (2001. 4. 25)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】液状の光硬化性樹脂に光を選択的に照射して、所望の形状を持つ立体モデルを形成する光造形装置において、前記光硬化性樹脂を収容する容器の上方に、線状光源と線状液晶シャッタとを収容し、かつ前記容器に収容された液状の光硬化性樹脂表面に対して平行方向に走行自在な光源ユニットを配置したことを特徴とする光造形装置。

【請求項 2】立体モデルの断面パターンのうち前記線状液晶シャッタの前記容器上における位置に対応した断面パターンを該液晶シャッタに表示させ、該液晶シャッタを収容した前記光源ユニットを、前記液状の光硬化性樹脂表面に対して平行方向に走行させ、前記線状光源からの光を、前記液晶シャッタを介して、前記光硬化性樹脂に照射することにより、該光硬化性樹脂を硬化させる制御装置を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の光造形装置。

【請求項 3】前記光源ユニットの走行方向の前後面に、上下動自在で、かつ前記光硬化性樹脂表面に接触させて、前記光源ユニットの走行に伴って該表面を平滑化する平滑板を備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光造形装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正内容】

【0003】しかしながら、このような、レーザ光による露光方式を採用した光造形装置の場合、レーザ光での走査は、一筆書きによる長い線を描くのと同様の工程となるため、造形に長時間が必要であった。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】このため、レーザ光の代わりに平行光を用いた光造形装置、即ち、平行光の光源と光硬化性樹脂との間に液晶シャッタを配置し、この液晶シャッタ上に表示した立体モデルの断面パターンをマスクパターン（露光マスクパターン）として使用して、このマスクパターンを介した平行光による一括露光で高速に光硬化性樹脂を硬化させるようにしたものが広く知られている（例えば、特開昭 62-288844 号公報、特開平 3-227222 号公報、実開平 2-31726 号公報等参照）。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】



【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係る光造形装置は、液状の光硬化性樹脂に光を選択的に照射して、所望の形状を持つ立体モデルを形成する光造形装置において、前記光硬化性樹脂を収容する容器の上方に、線状光源と線状液晶シャッタとを収容し、かつ前記容器に収容された液状の光硬化性樹脂表面に対して平行方向に走行自在な光源ユニットを配置したことを特徴とするものである。また、本発明では、立体モデルの断面パターンのうち前記線状液晶シャッタの前記容器上における位置に対応した断面パターンを該液晶シャッタに表示させ、該液晶シャッタを収容した前記光源ユニットを、前記液状の光硬化性樹脂表面に対して平行方向に走行させ、前記線状光源からの光を、前記液晶シャッタを介して、前記光硬化性樹脂に照射することにより、該光硬化性樹脂を硬化させる制御装置を備えたことを特徴とする。さらに、前記光源ユニットの走行方向の前後面に、上下動自在で、かつ前記光硬化性樹脂表面に接触させて、前記光源ユニットの走行に伴って該表面を平滑化する平滑板を備えたことを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】この平滑板15は、それぞれ独立に駆動できる昇降機構を介して上下動自在に構成され、前記光源ユニット8の進行方向の前方側に位置する一方の平滑板15をこの下端が光硬化性樹脂2の液面に接触するまで下降させることにより、光源ユニット8の走行に伴って、光硬化性樹脂2の液面の平滑化を行うようになっている。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正内容】

【0029】このように、コンピュータ16による制御により、前記エレベータ3の表面に液状の光硬化性樹脂2が硬化することによって得られる硬化樹脂層2aを順次積層して、この硬化樹脂層2aからなる立体モデルを形成するものであるが、これを以下のようにして行う。